SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA DO SOLO PARA FINS DE COMPARAÇÃO ENTRE CIDADES E BAIRROS

Alcione PIVETTA[1]
José Adenilson de CARVALHO[2]
Rafaela Pacheco DALBEM[3]
Angelita Rolim de MOURA[4]
João Carlos NUCCI[5]

RESUMO

A ocupação intensa e não planejada do espaço urbano, nas dimensões horizontal e vertical, tem sido considerada uma ameaça para as condições de vida nas cidades. Alterações no clima, na dinâmica da água, nas formas do relevo, na ciclagem dos nutrientes, na distribuição da flora e da fauna, com suas conseqüências indesejáveis, tais como desconforto térmico, enchentes, erosão do solo, assoreamento dos corpos hídricos, aumento da poluição atmosférica, hídrica e do solo, bem como uma série de outros problemas relacionados diretamente com as necessidades humanas como, por exemplo, a falta de oportunidades para que o cidadão interaja com a natureza, relacionam-se, diretamente, com o modo com que os seres humanos ocupam os espaços. O controle do uso e da ocupação dos espaços para as diferentes atividades humanas é condição essencial para um adequado desenvolvimento urbano. Para acomodar essa necessidade de controle, seria necessário o desenvolvimento de critérios baseados em um sistema de classificação dos tipos de cobertura da terra, que também seria importante para comparações entre cidades e bairros e para um melhor acompanhamento e controle da população. O trabalho teve como objetivo encontrar e testar um sistema abrangente, de fácil entendimento, que levasse em consideração a qualidade ambiental das áreas urbanizadas e que permitisse rápidas comparações com outros levantamentos. A revisão bibliográfica apontou para a elaboração de um sistema de classificação dos espaços baseado, principalmente, nas características físicas, ou seja no padrão de distribuição dos espaços edificados, construídos ou livres. O bairro do Bacacheri, no município de Curitiba/PR, foi escolhido como área teste. Com base na interpretação de fotografias aéreas (1:8.000), coloridas, do ano de 2002, carta de arruamento na escala 1:10.000 e trabalho de campo, os espaços foram identificados, classificados, mapeados e quantificados na escala 1:25.000. Os resultados foram organizados na forma de uma “coleção de mapas” com o intuito de se evidenciar passa a passo o sistema de classificação que fora adotado. Optou-se por reduzir as informações para a escala de 1:25.000 no intuito de eliminar do mapeamento os pequenos espaços existentes no interior dos lotes particulares, bem como árvores isoladas ou pequenos grupos de copas de árvores, o que tornaria o sistema muito complexo, dificultando o entendimento e a comparação com outras cidades já classificadas. Foram identificados cinco diferentes espaços com base no tipo de cobertura: edificações, pavimentação (asfalto ou outro tipo de pavimento), solo exposto, vegetação e corpos hídricos. Considerou-se edificação todas as construções que se erguem acima do solo como casas, prédios, fábricas, armazéns, hospitais, templos religiosos, etc. No item vegetação não foi considerada a arborização de calçadas, pois nessa escala as maiores copas ficariam menores do que 0,5mm no mapa. Foram encontrados no bairro 46,0 % de espaços edificados, 24,4 % de espaços pavimentados, 0,4 % de espaços com solo exposto, 28,9 % de espaços com vegetação e 0,3 % de espaços ocupados com corpos hídricos. Os

1 Graduando em Geografia – DGEOG/UFPR.
2 Graduando em Geografia – DGEOG/UFPR.
3 Graduando em Geografia – DGEOG/UFPR (Bolsista IC – CNPq).
4 Graduando em Geografia – DGEOG/UFPR (Bolsista IC – UFPR/TN).
5 Biólogo, doutor em Geografia, prof. do DGEOG/UFPR.

resultados foram comparados com dados encontrados em algumas cidades alemãs e alguns bairros brasileiros. Além da comparação desses resultados com outros bairros e cidades, os mesmos podem servir como índices de monitoramento da evolução temporal. Pode-se considerar, finalmente, que os conceitos claros relacionados aos tipos de cobertura do solo e o procedimento para mapeamento e de quantificação, de fácil entendimento e execução, associados a uma cartografia de qualidade, fornecem amplos subsídios para avaliação das condições ambientais e para a participação da população na discussão e elaboração das políticas de desenvolvimento dos espaços de vida de suas comunidades.

INTRODUÇÃO

A ocupação intensa e não planejada do espaço urbano tem sido considerada uma ameaça para as condições de vida nas cidades.

Apesar disso, o adensamento urbano, uma intensificação do uso e da ocupação do solo das regiões centrais dos municípios, é uma medida que vem sendo proposta com o intuito de se evitar a expansão em direção às áreas periféricas e sem infra-estrutura suficiente para suportar o crescimento populacional.

Justifica-se que as áreas centrais dos municípios apresentam infra-estrutura ociosa e que, portanto, poderiam ser adensadas, respeitando-se os impedimentos do meio físico e sem prejuízo para a qualidade ambiental.

Como as áreas centrais já são intensamente ocupadas, ou seja, há poucos terrenos sem uso, o adensamento só pode ocorrer por meio da construção vertical (verticalização das construções).

Porém, vários estudos comprovam que o adensamento, nas dimensões horizontal e vertical, provoca alterações no clima, na dinâmica da água, nas formas do relevo, na ciclagem dos nutrientes, na distribuição da flora e da fauna, com suas conseqüências indesejáveis, tais como desconforto térmico, enchentes, erosão do solo, assoreamento dos corpos hídricos, aumento da poluição atmosférica, hídrica e do solo, bem como uma série de outros problemas relacionados diretamente com as necessidades humanas como, por exemplo, a falta de oportunidades para que o cidadão interaja com a natureza. (NUCCI 2001)

Além disso, é importante enfatizar que o mito, veiculado por interesses escusos, de que ocorre um ganho de espaços livres à medida que se verticaliza uma certa área, foi derrubado por Lötsch (1984 apud NUCCI, 2001), ao demonstrar que acima de quatro pavimentos o ganho de espaços livres é negligenciável.

Que as áreas centrais dos municípios apresentam infra-estrutura ociosa não há muita dúvida, principalmente pelo grande número de apartamentos desocupados, mas que elas apresentam qualidade ambiental suficiente para suportar um adensamento, considerando-se, ainda, os impedimentos do meio físico, NUCCI (1996, 2001) já demonstrou que isso não é verdade ao estudar Santa Cecília, um bairro central do município de São Paulo.

Apesar de todas as evidencias de que o bairro de Santa Cecília não pode ser considerado uma área para adensamento, observa-se no dia-a-dia que as poucas casas e sobrados ainda existentes continuam passando pelo processo de transformação para dar lugar a estacionamentos totalmente impermeabilizados que, após um tempo, acabam se transformando em edifícios com mais de 15 pavimentos, o que diminui ainda mais a qualidade ambiental do bairro. Esse processo é uma clara evidência de que não está havendo uma preocupação com a qualidade ambiental no planejamento da cidade de São Paulo.

A qualidade ambiental é um paradigma atual dos profissionais do planejamento, sendo uma estratégia que vem sendo adotada em vários países e que está presente em uma série de

publicações científicas, mas que, no entanto, os pesquisadores ainda se questionam sobre quais fatores poderiam determiná-la.

Portanto, faz-se necessário o incentivo as pesquisas relacionadas com o ambiente urbano com objetivos de propor métodos e discutir parâmetros de qualidade ambiental e, além disso, esses critérios devem ser de fácil aplicação e reconhecimento pela população, pois sem a sua intervenção nada poderá ser mudado para melhor nos grandes centros urbanos.

Para JACKSON (2003), há fortes argumentos relativos à saúde pública para a incorporação do verde, de luz natural e acesso visual e físico aos espaços livres verdes perto das residências e em outros pontos da cidade.

DI BERNARDO (1998) afirma que o grande aumento das populações urbanas exige uma preocupação com a importância do impacto sobre o suporte natural e que seria necessário estudar os sistemas urbanos com base em um “mosaico de natureza interconectada”, ou seja, uma trama de espaços com solos destinados a produção de alimentos, a recuperação do suporte natural e a ocupação dos espaços construídos.

Segundo DOUGLAS (1983), os jardins urbanos e lotes vagos são ainda um componente significante do abastecimento de alimento e vida social das cidades ocidentais e que o uso temporário para as terras vagas dos lotes com hortas, colaborando para a conversão em larga escala da energia solar em alimento, é um componente vital do ecossistema urbano. Daí a importância de jardins e quintais com hortas e frutíferas que, além de fornecerem alimento, podem influenciar o clima urbano.

BREUSTE & WOHLLEBER (1998) afirmam que por mais de 20 anos as leis de conservação da natureza da República Federal da Alemanha têm encorajado a conservação da natureza e proteção da paisagem para assegurar o básico para a vida das pessoas e, também, assegurar a satisfação das necessidades de recreação em contato com a natureza, sendo essas atitudes um dos pontos básicos para o planejamento geral da conservação da natureza e proteção da paisagem nas áreas urbanas.

Recomenda-se que as paisagens urbanas devam ser estruturadas por meio de uma rede de áreas verdes que seriam criadas para as pessoas terem contato e poderem relaxar junto à natureza nas imediações de seu ambiente de vida; corredores verdes regionais deveriam contribuir com a conexão entre as áreas verdes intra-urbanas e a paisagem aberta, formando um “Sistema Combinado Ecologicamente”. (BREUSTE & WOHLLEBER, 1998)

Incorporação do verde, da luz natural, do acesso visual e físico aos espaços livres, de uma trama de espaços com solos destinados a produção de alimentos, a recuperação do suporte natural nas cidades, são questões que dizem respeito ao ordenamento dos espaços urbanos, ou seja, ao controle do uso e da ocupação dos espaços para as diferentes atividades humanas como condição essencial para um adequado desenvolvimento urbano.

No Brasil, a Lei federal conhecida como Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) carrega em seu bojo uma série de normas de ordem pública e interesse social que sugerem caminhos para um maior controle da transformação dos espaços urbanos.

Com o objetivo de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, a Lei aponta algumas diretrizes gerais como, por exemplo, a garantia do direito a cidades sustentáveis, que na prática trata-se de um conceito de difícil entendimento e uso, pelo menos até o momento.

Além do direito a cidades sustentáveis, o Estatuto da Cidade exige um planejamento do desenvolvimento das cidades no intuito de se evitar e de se corrigir a distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, salientando a importância do ordenamento e controle do uso do solo, de modo que se evite, entre outros, a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, a poluição e a degradação ambiental.

É importante, novamente, deixar claro que esse crescimento distorcido sobre o meio ambiente não se dá apenas no sentido horizontal.

A expansão da zona urbana por sobre as paisagens com menor grau de antropização, seja ela na zona rural ou nas áreas de preservação permanente, principalmente ao longo dos rios que cortam as áreas urbanas, e que ainda executam ou poderiam executar uma série de "funções" (DE GROOT, 1992) como, por exemplo, água para abastecimento, alimentos, possibilidades de recreação em contato com a natureza, proteção contra erosão e poluição hídrica, vento com ar mais fresco e menos poluído, entre outras, claramente trata-se de uma forma de degradação ambiental que deveria ser evitada.

Porém, como já apresentado, crescer verticalmente, ou seja, ocupar o espaço aéreo com edifícios de muitos andares, também traz alterações negativas para o ambiente (NUCCI, 2001), podendo ser considerada uma "distorção do crescimento urbano" (BRASIL, 2001), que deve ser evitada e corrigida, por meio da adoção de padrões para a expansão urbana.

Para acomodar essa necessidade de controle, seria necessário o desenvolvimento de critérios baseados em um sistema de classificação dos tipos de cobertura da terra, que também seria importante para comparações entre cidades e bairros e para um melhor acompanhamento e controle pela população.

Uma das linhas guias para a sustentabilidade em áreas urbanas, sugerida por Mook, Grauthoff (1997 apud MOOK, 1998), leva em consideração, por exemplo, a intensidade de áreas pavimentadas que deve ser um parâmetro que coloca limites ao uso da terra urbana.

Como a intensificação das superfícies impermeabilizadas, ou seja, das superfícies edificadas, asfaltadas e pavimentadas, pode fortemente afetar a qualidade ambiental das áreas urbanas por estar correlacionada com Ilha de Calor, aumento do run-off e perda de habitats naturais para a vida selvagem, as leis alemãs ligadas ao planejamento têm permitido impermeabilizar somente o necessário. (PAULEIT & DUHME, 2000)

Não somente a impermeabilização do solo por meio da pavimentação, mas a quantidade e a distribuição dos diferentes tipos de espaços poderiam ser utilizadas como parâmetros de qualidade ambiental, ao fornecer base para comparação com diferentes localidades.

Por exemplo, segundo SUKOPP et al.(1979), as áreas centrais densamente construídas da Berlim Ocidental estavam cobertas com 32% com vegetação e, segundo SUKOPP & WERNER (1991), na Hungria estão fazendo esforços para não permitir que mais de 50% dos terrenos urbanizáveis sejam edificados ou pavimentados.

Segundo ATTWELL (2000), estudo realizado no município de KØge (Dinamarca), utilizando fotografias aéreas preto-e-branco, ano de 1996 e na escala 1:6.000, interpretadas com auxílio de esteroscopia, alcançou os resultados conforme tabela 1.

Tabela 1 - Categorias de cobertura da terra por tipo de residência no município de KØge (Dinamarca).

Categorias de cobertura da terra	Tipo de residência			
	Unifamiliar	Alta densidade não verticalizada	Apartamento	Centro da cidade
Edificações %	29	21	18	42
Pavimentação %	18	31	37	33
Vegetação %	53	48	45	25
Total %	100	100	100	100

Fonte: ATTWELL (2000). Org. Pivetta *et al.* (2005).

Pode-se notar, com base na tabela 1 que, em média, a área ocupada por vegetação, atinge um valor próximo dos 50% e que, exceto no centro da cidade, esse valor cai para 25%.

Para a cobertura vegetal, Pauleit & Duhme (1995 *apud* ATTWELL, 2000) afirmam que um estudo de vegetação urbana na Alemanha estabeleceu objetivos baseados nas melhores

práticas executadas em Munique, ou seja, para áreas residenciais de baixa verticalização a cobertura vegetal alvo para Munique é de 50%; para área ocupada por complexo de apartamentos a meta é de 30% de cobertura vegetal; para as áreas industriais a meta é de 20% de cobertura vegetal e para a Munique como um todo, 50% de toda cobertura vegetal deveriam ser constituídos por floresta.

A tabela 2 mostra a distribuição dos diferentes tipos de uso da terra de algumas cidades da Alemanha.

Tabela 2 - Uso da terra em diferentes cidades da Alemanha.

	Uso da Terra	Berlin %	Hamburg %	Munich %	Cologne %	Frankfurt on M. %	Hanover %	Média %	Média %
Áreas não edificadas	Misto	3	8	7	2	0	6	4	51
	Água	6	8	1	5	2	3	4	
	Floresta	18	4	5	14	15	11	11	
	Agricultura	7	30	18	22	28	19	21	
	Parque e Cemitério	11	4	12	10	15	14	11	
Áreas edificadas + Sist. Viário	Sistema Viário	12	12	17	15	14	15	14	49
	Edificações	43	34	40	32	25	33	35	

Fonte: BERLIM (2001). Org.: PIVETTA, *et al.* (2005).

Os dados da tabela 2, sobre a divisão do uso da terra, evidenciam que, em média, existe uma proporção equilibrada entre as áreas edificadas (incluindo-se o sistema de integração viária) e as áreas não edificadas.

Em algumas cidades, como Frankfurt e Augsburg a porcentagem de áreas não edificadas ultrapassam os 50%, ou seja, 60 e 67% respectivamente. (BERLIM, 2001)

Estudos realizados por NUCCI (1996, 2001) encontraram, para o distrito de Santa Cecília (MSP), valores da ordem de 78% da superfície do distrito cobertos por espaços construídos (edificações), 20% ocupados com o sistema de integração viária e, apenas, 2% cobertos com espaços livres públicos.

É certo que uma comparação entre cidades e bairros, de forma direta e sem detalhadas considerações, pode conduzir a equívocos, mas as diferenças são enormes sendo, portanto, capazes de encobrir qualquer erro, pois o que há para se discutir quando se depara com valores que vão de 50% para cidades alemãs a 98% para Santa Cecília, valores que dizem respeito à áreas ocupadas com edificações e sistema viário? Como é possível que o Poder Público chegue a propor o adensamento de uma área nessas condições?

Há mais de 10 anos a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) vem discutindo uma terminologia para a conceituação do verde urbano para ser aplicada ao planejamento, pois já fora constatado por LIMA *et al.* (1994) a existência de uma enorme confusão na conceituação de termos utilizados por várias prefeituras do país.

Vários trabalhos foram e estão sendo produzidos no intuito de propor, aprimorar e aplicar as conceituações sugeridas por CAVALHEIRO *et al.* (1999), entre eles: NUCCI & CAVALHEIRO, 1999; NUCCI *et al*., 2000; NUCCI, 2001; NUCCI & ITO, 2002; CAVALHEIRO *et al*., 2003; NUCCI *et al*., 2003; PREZOTTO, 2004; BUCCHERI FILHO & NUCCI, 2005 (no prelo).

O objetivo deste trabalho é o de aprimorar a conceituação que vem sendo proposta e sugerir que se leve em consideração outros elementos no sistema de classificação da cobertura do

solo para fins de comparação entre cidades e bairros, o que seria de grande utilidade para o planejamento e avaliação da qualidade dos espaços urbanos.

MÉTODOS E TÉCNICAS

A busca, realizada por meio de revisão bibliográfica, por um sistema de classificação de fácil entendimento, que levasse em consideração a qualidade ambiental das áreas urbanizadas e que pudesse permitir rápidas comparações com outros levantamentos também já destacados da bibliografia, apontou para a elaboração de um sistema de classificação baseado, principalmente, nas características físicas, ou seja, no padrão de distribuição dos espaços edificados, construídos ou livres.

O sistema de classificação proposto apresenta, em um primeiro nível, a divisão da área de estudo, no caso um bairro localizado em zona urbana, em cinco tipos de cobertura da terra: edificação, pavimentação, vegetação, solo exposto e corpos hídricos.

Optou-se por não utilizar o termo construído, já que mesmo em áreas com vegetação, como, por exemplo, em um parque urbano, pode-se encontrar áreas com infra-estrutura, como tubulações, quadras de jogos, equipamentos para recreação, etc. que podem ser consideradas como construídas, mas não como edificações (para mais detalhes consultar CAVALHEIRO *et al*., 2003, p. 162).

Considerou-se edificação todas as construções que se erguem acima do solo como casas, prédios, fábricas, armazéns, hospitais, templos religiosos, etc.

No item pavimentação foram incluídas as ruas, calçadas para trânsito de pedestres, estacionamentos de piso impermeável, pista de aeronaves, entre outros dentro da escala trabalhada.

Como vegetação não se considerou a arborização de calçadas, pois na escala adotada as maiores copas aparecem com um tamanho menor do que 0,5mm no mapa. Todas as manchas de vegetação, ou seja, floresta, agricultura e ruderais, foram incluídas nesse item.

As áreas não edificadas e/ou pavimentadas e que não estão cobertas por vegetação e nem fazem parte do sistema hídrico, foram consideradas como solo exposto.

Os rios e reservatórios de água foram incluídos no item corpos hídricos.

Com base na interpretação de fotografias aéreas (1:8.000), coloridas, do ano de 2002, carta de arruamento na escala 1:10.000 e trabalho de campo, os espaços foram identificados, classificados, mapeados e quantificados na escala 1:25.000.

Primeiramente as fotografias aéreas foram transformadas em meio digital por meio de um scaner e, utilizando o programa para confecção de mapas para corrida de orientação (OCAD), foi possível georeferenciar as fotografias digitalizadas e usá-las como fonte de informação para o mapeamento, na escala 1:8.000, dos sistemas de classificação propostos neste trabalho .

Este programa utilizado possui uma hierarquia de cores que pode ser adequada ao usuário para facilitar a digitalização dos sistemas; a cor cinza (pavimentação), sobrepõe ao azul (corpos hídricos), que sobrepõe ao amarelo (solo exposto), que sobrepõe ao verde (vegetação), que sobrepõe ao vermelho (edificação); deste modo, digitaliza-se nesta ordem para diminuir o número de delimitações de cada sistema de recortes agilizando o serviço sem comprometer o trabalho como um todo.

Optou-se por reduzir as informações para a escala de 1:25.000 no intuito de eliminar do mapeamento os pequenos espaços existentes no interior dos lotes particulares, bem como árvores isoladas ou pequenos grupos de copas de árvores, o que tornaria o sistema muito

complexo, dificultando o entendimento e a comparação com outras cidades já classificadas pelo mesmo método.

Por mais complicado que possa parecer, a definição da escala de análise e de mapeamento é de fundamental importância em qualquer sistema de classificação de espaços.

Um sistema que necessite considerar os espaços existentes dentro dos lotes urbanos, por exemplo, terá que utilizar escalas da ordem de 1:2.000 a 1:5.000 ou até maiores.

Todavia, quanto mais detalhada for a escala, menor é a visão geral que se tem da área de estudo.

Para o planejamento dos espaços urbanos deve-se utilizar vários intervalos escalares e cada um com seu sistema de classificação dos espaços, pois, como coloca LACOSTE (1980), não é a mesma porção da realidade que se considera nos diferentes níveis da análise espacial.

Para Racine *et al.* (1983 *apud* NUCCI & CAVALHEIRO, 1998) a escala aparece desde então como um filtro que empobrece a realidade, mas que preserva aquilo que é pertinente em relação a uma dada intenção.

Portanto, um sistema de classificação dos espaços sempre deve vir acompanhado da definição da escala cartográfica adotada.

O programa de computador adotado para o tratamento das informações mapeadas não possui uma ferramenta para cálculo da área, por este motivo o mapa temático foi impresso, na escala 1/25.000, para realização do cálculo manualmente, utilizando-se um papel vegetal milimetrado.

Primeiramente calculou-se a área total do bairro, depois as edificações, vegetação, solo exposto e corpos hídricos; o item pavimentação foi encontrado pela subtração da área total e a soma dos itens anteriores, tendo em vista que as ruas são muito estreitas pela escala utilizada e poderia conduzir a erros.

Todos os elementos foram considerados apenas em seu valor relativo, ou seja, em porcentagem, para proporcionar uma análise comparativa com outros estudos.

Os resultados foram organizados na forma de uma “coleção de mapas” (MARTINELLI, 1991) com o intuito de se evidenciar passo a passo o sistema de classificação adotado.

A área teste do sistema de classificação de espaços foi o bairro do Bacacheri (Curitiba/PR), localizado na região nordeste do município, conforme figura 1.

RESULTADOS

A aplicação do sistema de classificação proposto resultou em um mapa (Figura 2) e na quantificação dos cinco diferentes espaços com base no tipo de cobertura: edificações, pavimentação (asfalto ou outro tipo de pavimento), solo exposto, vegetação e corpos hídricos. Os resultados também foram organizados em uma coleção de mapas (Figura 3).

O bairro do Bacacheri apresentou os seguintes valores relativos para cada tipo de espaço: 46,0 % para edificação, 24,4 % para pavimentação, 28,9 % para vegetação, 0,4 % para solo exposto e 0,3 % para corpos hídricos.

A tabela 3 compara quatro localidades diferentes em relação à cobertura da terra, com base nos espaços edificados acrescidos do sistema viário em contraposição aos espaços não edificados.

Tabela 3 – Comparação das proporções entre áreas edificadas e não edificadas de algumas localidades.

	Alemanha (1)	Santa Cecília (2)	Alto da XV (3)	Bacacheri (4)
Áreas não edificadas	51 %	2 %	18 %	30 %
Áreas edificadas + Sistema Viário	49 %	98 %	82 %	70 %

Média de algumas cidades conforme tabela 2, neste artigo. NUCCI (1996, 2001). Bairro de Curitiba/PR (BUCCHERI FILHO & NUCCI, 2005 - no prelo). Bairro de Curitiba/PR (PIVETTA, *et al.*, 2005).

De forma comparativa, os resultados mostram que o bairro Bacacheri se apresenta com os melhores índices em relação aos estudos em localidades brasileiras (Tabela 3), entretanto, ainda com valores inferiores em relação a realidade alemã.

O bairro de Santa Cecília, o último colocado comparado aos outros valores, encontra-se em uma situação de calamidade com apenas 2% de áreas não edificadas e, mesmo assim, como já evidenciado, é um distrito considerado para adensamento pelo Poder Público do município de São Paulo.

Em relação as melhores práticas executadas em Munique (Alemanha) em se tratando da cobertura vegetal conforme Pauleit & Duhme (1995 *apud* ATTWELL, 2000), o valor de 28,9% da área total cobertos por vegetação, mostra-se um pouco inferior ao sugerido para Munique, ou seja, 50% de cobertura vegetal para áreas residenciais de baixa verticalização, como pode ser caracterizado o bairro do Bacacheri.

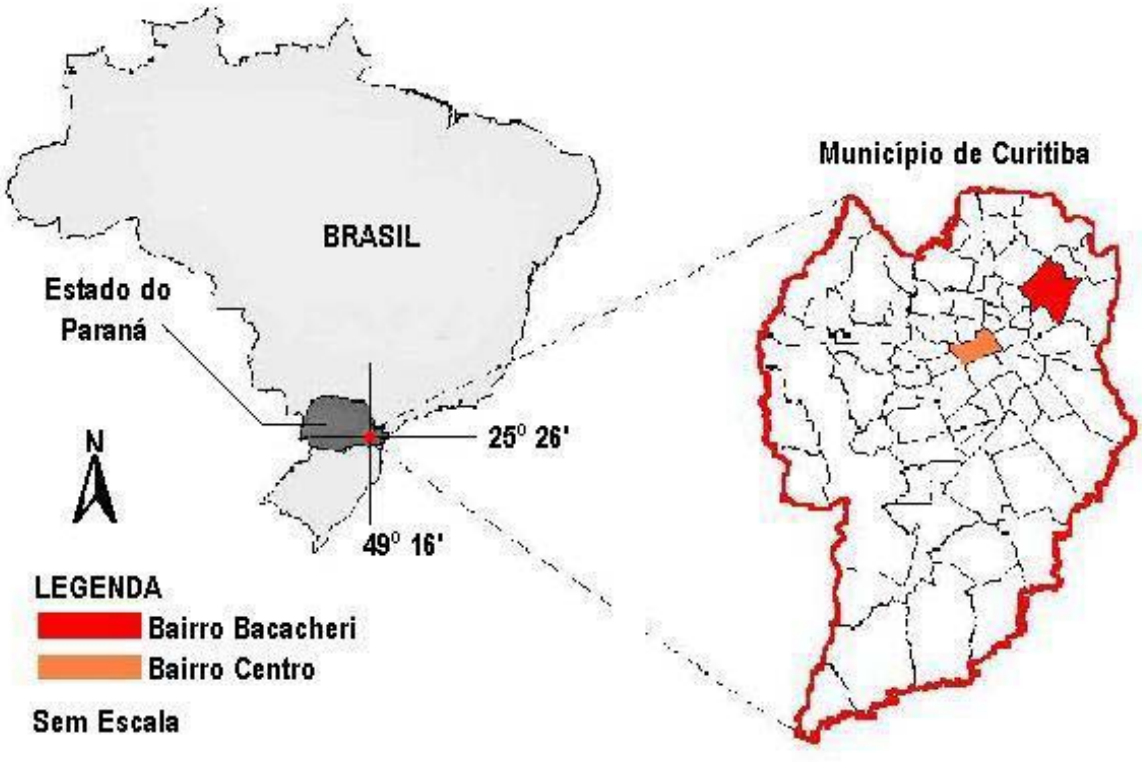

Figura 1 - Mapa da Localização do Bairro Bacacheri. Fonte: NUCCI et al. (2003). Org.: PIVETTA et al. (2005).

O bairro Alto da XV com 16,85% (BUCCHERI FILHO & NUCCI, 2005 - no prelo), por se tratar de um bairro com mistura de casas térreas, sobrados e prédios, também, se encontra abaixo dos 30% sugeridos em Munique para área ocupada por complexo de apartamentos.

O distrito de Santa Cecília apresenta 7% cobertos por cobertura vegetal (NUCCI, 1996 e 2001), valor muito aquém dos 30% sugeridos para Munique.

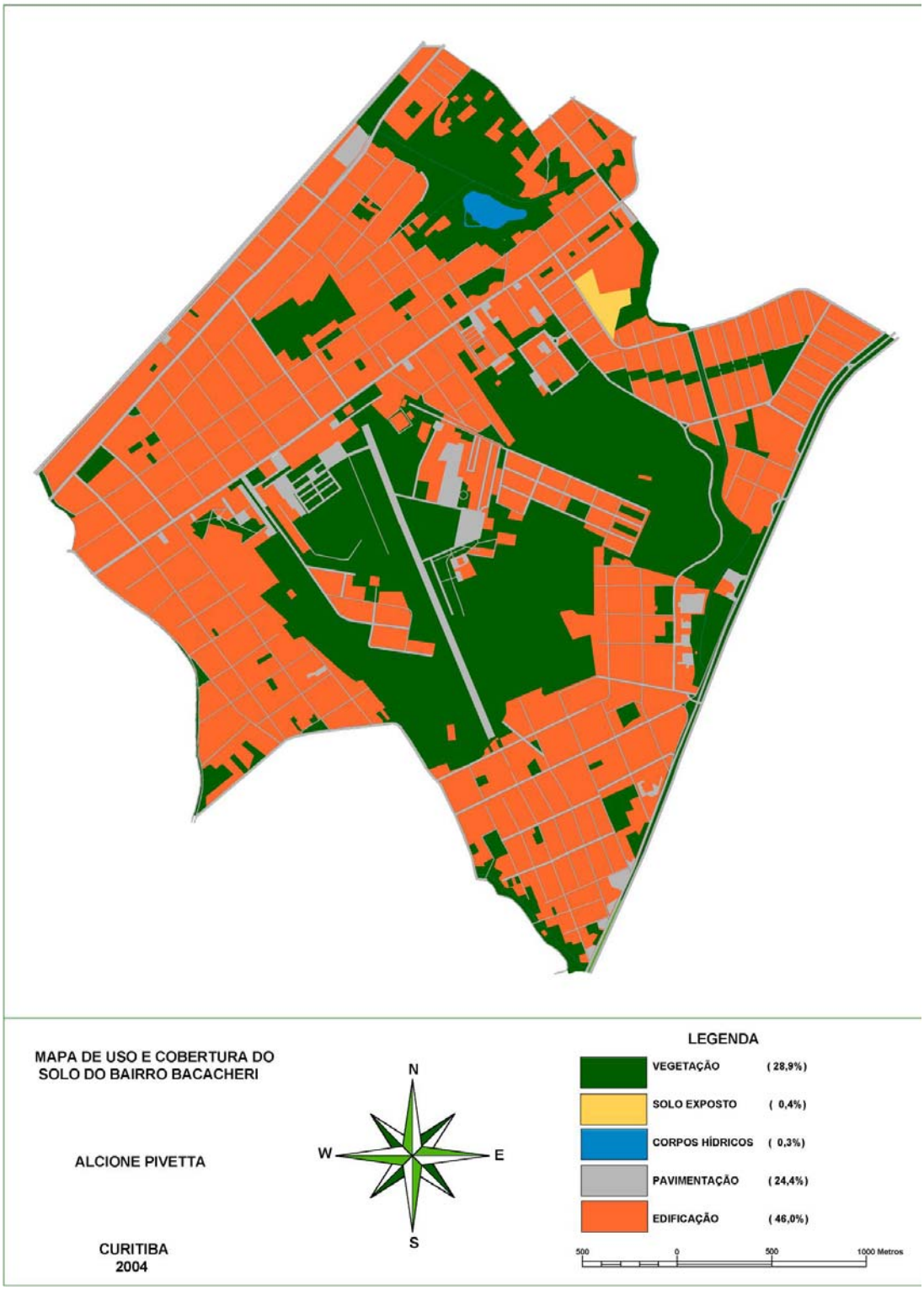

Figura 2 - Mapa de uso e cobertura do solo do Bairro Bacacheri.

Em comparação com a tabela 1, porém levando-se em conta que o estudo realizado na Dinamarca analisou fotografias aéreas na escala 1:6.000, ou seja, mais detalhadas o que possibilita enxergar, por exemplo, árvores que foram desconsideradas neste estudo, pode-se afirmar que os valores de cobertura vegetal próximos aos 45% encontrados no município de Køge (Dinamarca) para regiões de apartamentos, ou seja, para bairros próximos ao

bairro Centro, estão acima dos encontrados nas três localidades brasileiras, equiparando-se apenas a médias de algumas cidades alemãs (Tabela 3).

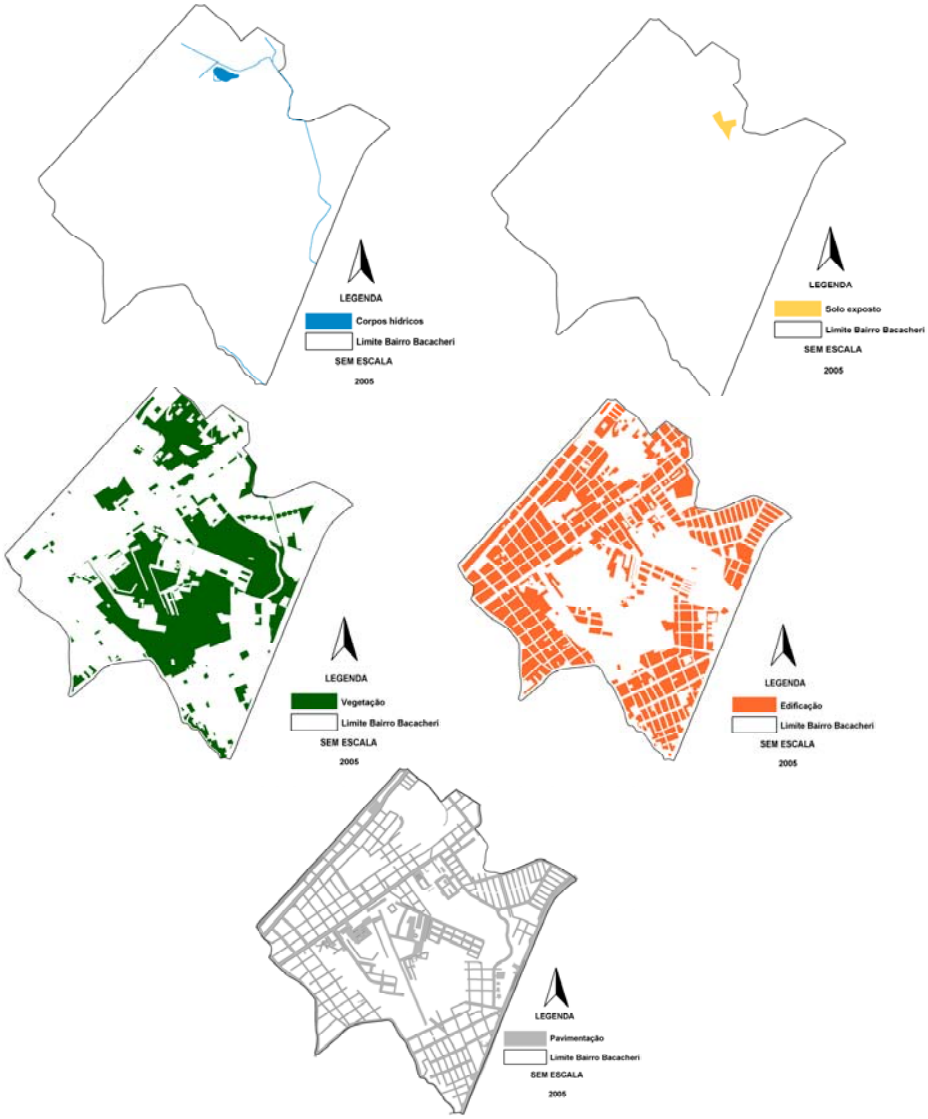

Figura 3 – Coleção de mapas conforme a legenda do mapa da figura 2. Org.: PIVETTA *et al.* (2005).

CONCLUSÃO

Para HORGAN (1999) tanto uma sociedade de "robôs eternos" criada pelo Estado, quanto um mundo completamente irracional e imprevisível seriam aterrorizadores e que seria necessário encontrar um meio termo, isto é, não uma solução que diga tudo, mas também não se quer uma que não diga nada.

O sistema de classificação testado apresenta-se, assim, como uma solução que não pretende "dizer tudo", ou seja, apresenta uma limitação escalar e uma legenda simplificada propositadamente, já que o objetivo dessa classificação é o de comparação com outras realidades como também uma comparação no tempo, de modo que a população possa refletir sobre os usos do solo e suas proporções no bairro e acompanhar suas modificações.

HORGAN (*op cit.*) ainda afirma que a precisão dos números é uma vergonha, devido ao ruído e o caráter vago do mundo e que os físicos sabem que toda equação é uma mentira e enfatiza que as melhores teorias são as mais simples, porque essas são as únicas que nosso cérebro diminuto consegue compreender, portanto, a tarefa da ciência seria encontrar

nichos da realidade que se prestam à compreensão, dado que o mundo é basicamente ininteligível.

O trabalho que teve como objetivo encontrar e testar um sistema abrangente, de fácil entendimento, que levasse em consideração a qualidade ambiental das áreas urbanizadas e que permitisse rápidas comparações com outros levantamentos atinge, portanto, seu objetivo.

Segundo Stuart Kauffman citado por HORGAN (1999):

"(...) nossa própria sobrevivência depende da nossa capacidade de classificar o mundo. Mas o mundo não nasce já arrumado em categorias preestabelecidas. Podemos 'esculpi-lo', classificá-lo, de muitas maneiras. Além do mais, para classificar os fenômenos, devemos jogar fora algumas informações. Ser é classificar, é agir, e tudo isso significa jogar fora informações. Assim, o ato de conhecer exige ignorância" (p. 282).

Pode-se considerar, finalmente, que os conceitos claros relacionados aos tipos de cobertura do solo e o procedimento para mapeamento e de quantificação, de fácil entendimento e execução, associados a uma cartografia de qualidade, fornecem amplos subsídios para avaliação das condições ambientais e para a participação da população na discussão e elaboração das políticas de desenvolvimento dos espaços de vida de suas comunidades.

REFERÊNCIAS

ATTWELL, K. Urban land resources and urban planting – case studies from Denmark. **Landscape and Urban Planning** 52 (2000) 145-163. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em: 20/05/2004.

BERLIM – Senate Departament of Urban Development – **Berlin Digital Environmental Atlas**. Actual Use of Built-up Areas. Disponível em: www.stadtentwicklung.berlin.de/umweltatlas/ed601_05.htm Acesso em: 14.07.2001.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 (**Estatuto da Cidade**). Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis?LEIS_2001/L10257.htm Acesso em: 18/07/2001.

BREUSTE, J.; WOHLLEBER, S. Goals and measures of nature conservation and landscape protection in urban cultural landscapes of Central Europe – examples from Leipzig. *In*: BREUSTE, J.; FELDMANN, H.; UHLMANN, O. (Eds.) **Urban Ecology**. Berlim: Springer, 1998, 714p.

BUCCHERI FILHO, A.T; NUCCI, J.C. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia** - DG/USP, 2005 (no prelo)

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de terminologia para o verde urbano. **Boletim Informativo da SBAU** (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), ano VII, n. 3 - Jul/ago/set de 1999, Rio de Janeiro, p. 7.

CAVALHEIRO, F.; PRESOTTO, A.; ROCHA, Y.T. Planejamento e projeto paisagístico e a identificação de unidades de paisagem: o caso da Lagoa Seca do bairro Jardim América, Rio Claro (SP). **GEOUSP** 13, Departamento de Geografia – USP, 2003.

DE GROOT, R. S. **Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making**. Amsterdam: Wolters-Noordhoff, 1992, 315p.

DI BERNARDO, E. R. Paisaje ambiental de alta diversidad. Mosaico de naturaleza interconectado, uma manera de recuperar el soporte en las áreas urbanas. *In*: Salinas Cháves, Eduardo; Middleton, John. (Orgs.) **La ecologia del paisaje como base para el desarrollo sustentable em América Latina**, 1998. Disponível em: http://www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html. Acesso em: 02/03/2005.

DOUGLAS, I. **The urban environment**. Londres: Edward Arnold (Pub.) Ltda., 1983, 229p.

HORGAN, J. **O fim da ciência** – uma discussão sobre os limites do conhecimento científico. São Paulo: Companhia das Letras, 1999, 363p.

JACKSON, L.E. The relationship of urban design to human health and condition. **Landscape and Urban Planning** 64 (2003) 191-200. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em: 20/05/2004.

LACOSTE, Y. Os objetos geográficos. **Seleção de Textos**, 18. AGB-SP, maio/1988 (original de 1980).

LIMA, A.M.L.P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUZA, M.A. del B.; FIALHO, N. de O. e DEL PICCHIA, P.C.D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. *In:* II CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, **Anais ...** São Luís, de 18 a 24 de Setembro de 1994, p. 539-549.

MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 1991, 180p.

MOOK, V. Environmental care in urban land use planning – a component of sustainable development. *In*: BREUSTE, J.; FELDMANN, H.; UHLMANN, O. (Eds.) **Urban Ecology**. Berlim: Springer, 1998, 714p.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento**: um estudo de planejamento da paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP). Departamento de Geografia – FFLCH – USP (tese de doutorado), 1996.

NUCCI, J.C. & CAVALHEIRO, F. Escala de proporção espacial e mapeamento do uso do solo no ambiente urbano. VIII SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA. **Anais** ... São Carlos: Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturias - UFSCar/SP, 1998, p. 631-641.

NUCCI, J.C.; CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método. **GEOUSP** 6, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, pp. 29-36, 1999.

NUCCI, J.C.; LOPES, M.P.; CAMPOS, F.P. de; ALVES, U.M.; MANTOVANI, M. Áreas verdes de Guarulhos/SP – classificação e quantificação. **GEOUSP** 8, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, pp. 9-15, 2000.

NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001, 236p.

NUCCI, J.C.; ITO, K.M. Cobertura vegetal do bairro Jardim Tranqüilidade (Guarulhos/SP). 13º ENCONTRO DE BIÓLOGOS DO CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA (CRBio-1/SP, MT, MS). **Resumos** ..., São Pedro/SP, de 25 a 28 e março de 2002.

NUCCI, J.C.; WESTPHALEN, L.A.; BUCCHERI Fº, A.T.; NEVES, D.L.; OLIVEIRA, F.A.H.D.; KRÖKER, R. Cobertura vegetal no bairro Centro de Curitiba/PR. **GEOUERJ**, número especial, Rio de Janeiro, nov. 2003 (CDROM).

PAULEIT, S.; DUHME, F. Assessing the environmental performance of land cober types for urban planning. **Landscape and Urban Planning** 52 (2000) 1-20. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em:

PREZOTTO, A. **Espaços livres públicos**: um estudo no município de Ilhabela (SP). Departamento de Geografia – FFLCH – USP, São Paulo, 2004 (dissertação de mestrado).

SUKOPP, H; BLUME, H.P. e KUNICK, W. The soil, flora and vegetation of Berlin's waste lands. In: Laurie, I.C. (Ed.): **Nature in cities** Wiley, Chichester, 1979.

SUKOPP, H. & WERNER, P. **Naturaleza en las ciudades**. Madrid, 1991.